

# Los sistemas silvopastoriles, al igual que otros usos de suelo arbolados en paisajes agropecuarios, modifican el ensamble de mariposas frugívoras

Ides Daniela Herazo Fernandez<sup>1\*</sup>; Roger Ayazo M.Sc.<sup>2</sup>

1 Estudiante de biología. Grupo de investigación BIODIVERSIDAD-UNICÓRDOBA. Universidad de Córdoba.

2 Investigador, Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba.

## Resumen

En esta investigación se estudió la diversidad de mariposas frugívoras para responder cómo los sistemas silvopastoriles contribuyen a la biodiversidad en paisajes agropecuarios. Se seleccionaron tres áreas de ganadería manejadas bajo el esquema de sistemas silvopastoriles y se compararon con cuatro de los usos del suelo de mayor área en el C.I. Turipaná de Agrosavia (cultivos rotacionales CR, plantaciones forestales PF, bosques BO y potreros de ganadería extensiva PT) y que a su vez representan las coberturas típicas del paisaje rural cordobés. Para cada uso del suelo se seleccionaron tres áreas que representaron repeticiones. En cada repetición se instalaron cinco trampas Van Someren Rydon cebadas con banano maduro y cerveza. Las trampas se distanciaron 100 m entre sí y estuvieron activas por 48 horas. Se recolectaron 895 individuos pertenecientes a cuatro subfamilias, ocho tribus, doce géneros y 15 especies. Todas las especies pertenecieron a la familia Nymphalidae. El análisis de diversidad alfa de las coberturas vegetales sugiere que no hubo diferencias significativas entre las coberturas. El análisis de ordenación NMDS (Stress=0.08) reveló la formación de tres grupos, el primer grupo integrado por las coberturas BO, SP y PF, el segundo y tercer grupo formado únicamente por un grupo, CR y PT respectivamente. El análisis de simper reveló que los usos de suelo con árboles se diferenciaron de CRs y PTs por registrar mayor abundancia de las especies *Taygetis laches*, *Hermeuptychia hermes* y *Hamadryas feronia*. Por su parte, el grupo PTs se diferenció de la cobertura CR por presentar menor abundancia de *Taygetis laches*, y no registrar individuos de *Nica flavilla* e *Historis odius*. En conclusión, los sistemas silvopastoriles al igual que los otros usos de suelo con árboles (BO y PF), modifican el ensamble de mariposas frugívoras favoreciendo la abundancia de algunas especies; efecto contrario sucede con los sistemas sin árboles (CR y PT).

## Palabras claves

Agropecuaria, sistemas productivos arbolados, lepidópteros, biodiversidad

## **Abstract**

In this research, the diversity of frugivorous butterflies was studied to answer how silvopastoral systems contribute to biodiversity in agricultural landscapes. Three livestock areas managed under the silvopastoral systems scheme were selected and compared with four of the land uses with the largest area in the C.I. Turipaná de Agrosavia (CR rotational crops, PF forest plantations, BO forests and extensive livestock pastures PT) and which in turn represent the typical coverage of the rural landscape of Cordoba. For each land use, three areas were selected that represented repetitions. Five Van Someren Rydon traps baited with ripe bananas and beer were installed in each replication. The traps were spaced 100 m apart and were active for 48 hours. 895 individuals belonging to four subfamilies, eight tribes, twelve genera and 15 species were collected. All species belonged to the Nymphalidae family. The alpha diversity analysis of the plant covers suggests that there were no significant differences between the covers. The NMDS ordering analysis (Stress = 0.08) revealed the formation of three groups, the first group consisting of BO, SP and PF coverages, the second and third group consisting only of one group, CR and PT respectively. Simper's analysis revealed that land uses with trees differed from CRs and PTs by registering higher abundance of *Taygetis laches*, *Hermeuptychia hermes* and *Hamadryas feronia* species. For its part, the PTs group differed from the CR coverage by presenting a lower abundance of *Taygetis laches*, and not registering *Nica flavilla* and *Historis odius* individuals. In conclusion, silvopastoral systems like the other land uses with trees (BO and PF), modify the assemblage of frugivorous butterflies favoring the abundance of some species; The opposite effect occurs with systems without trees (CR and PT).

## **Keywords**

Agriculture, woodland production systems, lepidoptera, biodiversity

## 1. INTRODUCCIÓN

La transformación de los paisajes naturales a áreas agropecuarias ha generado mosaicos de pequeños relictos de bosque inmersos en una matriz de pastizales. Según la (FAO, 2011) FAO (2011) un 60% de estas áreas de pasturas se encuentran degradadas, como consecuencia de la producción ganadera tradicional basada en el manejo de pasturas sin árboles. Esto ha ocasionado diferentes problemas ambientales, como la erosión y pérdida de la fertilización natural de los suelos, desertificación, pérdida de diversidad biológica, emisión de gases de efecto invernadero y contaminación de aguas. Asimismo, ha influido en el cambio de la composición de las especies de las comunidades bióticas y alteración en la función de los ecosistemas (Harvey, Guindon, Harber, Hamilton, & Murray, 2008; Kaimowitz & Angelsen, 2001). Se ha planteado que una estrategia para solventar el impacto ambiental y la productividad de los sistemas convencionales de producción, es el uso de los sistemas silvopastoriles (SPs), que ayudan a incrementar la sostenibilidad y productividad de las fincas ganaderas y recuperar áreas de pasturas degradadas (Devendra & Ibrahim, 2004; Kallenbach, Kerley, & Bishop-Hurley, 2006).

Los sistemas silvopastoriles y agroforestales en general, son hábitats perturbados y manejados por el hombre que han demostrado tener un papel importante en la conservación de los suelos, clima, agua y diversidad biológica (Casasola, Ibrahim, Sepúlveda, Ríos, & Tobar, 2009). Diversos estudios han mencionado que los sistemas silvopastoriles pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad (Tobar, Ibrahim, Villanueva, & Casasola, 2006) y en particular de las mariposas (Daily & Ehrlich, 1996), debido a que pueden servir como corredores biológicos para la fauna y flora silvestre (Beer et al., 2003), e incrementar la conectividad estructural de los paisajes. Además, estos sistemas productivos fomentan la cobertura arbórea en áreas de pasturas y permiten que estas áreas sean menos contrastantes con los fragmentos de bosque (Chacón-L & Harvey, 2008). Aunque se conocen los beneficios y hay un interés por la implementación de los sistemas silvopastoriles, existen vacíos de información en cuanto a los factores biofísicos, de diseño y manejo de estos sistemas para la conservación de biodiversidad (Harvey, 2006; Ibrahim & Mora, 2006). Uno de los elementos que conforman el paisaje del C.I. Turipaná son los sistemas silvopastoriles; estos elementos, diseñados con especies vegetales nativas de la región Caribe podrían beneficiar la diversidad de mariposas frugívoras. Estudios con sistemas silvopastoriles arbolados en Turipaná han mostrado tener beneficios para diversidad de mariposas en comparación con pastizales ganaderos (Ayazo y Girón 2010), sin embargo, en este estudio no se consideraron otros usos del suelo para develar el papel de estos sistemas productivos en paisajes agropecuarios. En esta investigación se busca evaluar el papel de los sistemas silvopastoriles en el C.I. Turipaná para la diversidad de mariposas frugívoras en paisajes agropecuarios.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones Turipaná de Agrosavia (C.I. Turipaná). El C.I. Turipaná se ubica en el kilómetro 13 vía Montería-Cereté, Colombia (8°51'09" N y 75°49'06" W; Figura 1.). El clima de la región es tropical cálido, con temperaturas mínimas de 24°C, temperatura máxima 31°C y una humedad relativa del 70% (IDEAM, 2018).

El C.I. Turipaná de Agrosavia cuenta con 1149 hectáreas, distribuidas principalmente en áreas construidas, sistemas silvopastoriles, áreas boscosas seminaturales, plantaciones forestales, cultivos rotacionales y potreros de ganadería extensiva. Los sistemas silvopastoriles (SPs) se caracterizan por tener una vegetación multiestrato cuya cobertura arbórea está conformada en su mayoría de *Guazuma ulmifolia*, *Albizia saman*, *Pachira quinata* y *Enterolobium cyclocarpum*. Este estrato arbóreo puede alcanzar alturas de hasta de veinticinco metros y DAP promedio de cuarenta y cinco centímetros. Las zonas boscosas seminaturales (BOs) se caracterizan por una vegetación con una estructura vertical con tres estratos diferenciados; estrato arbustivo de entre cinco a ocho metros de altura donde predominan la especies *Pithecelobium lanceolatum* y *Piper aduncum* con DAP promedio de doce centímetros; estrato arbóreo caracterizado por las especies *Albizia saman*, *Maclura tinctoria* y *Trichillia hirta* con una altura de diez a dieciséis metros y DAP entre dieciséis a cuarenta centímetros; y estrato emergente donde predominaba la especie *Albizia saman*, *Tabebuia rosea*, *Pachira quinata*, *Cedrela odorata*, *Tectona grandis* con más de dieciocho metros de altura y DAP mayor a cuarenta cm. Las plantaciones forestales (PFs) están caracterizadas por monocultivos de las especies *Elaeis guineensis*, *Cariniana pyriformis*, *Gmelina arborea*, *Eucalyptus grandis*, *Tectona grandis*, *Pachira quinata*, *Swietenia macrophylla* y *Tabebuia rosea*. Estas plantaciones difieren en tamaño de siembra, altura y DAP. Las áreas de PFs están rodeadas de cercas vivas de regeneración natural, donde predominó las especies *Cecropia peltata*, *Pithecelobium lanceolatum* y *Sapium glandulosum* con una altura promedio de 12 metros y 40 cm de DAP. Los cultivos rotacionales (CRs) son principalmente de *Zea mays*, *Manihot esculenta*, *Ipomoea batatas* y *Gynerium sagittatum*. Los potreros de ganadería extensiva (PTs) se caracterizan por ser áreas abiertas con pastizales de baja cobertura y poca vegetación circundante.

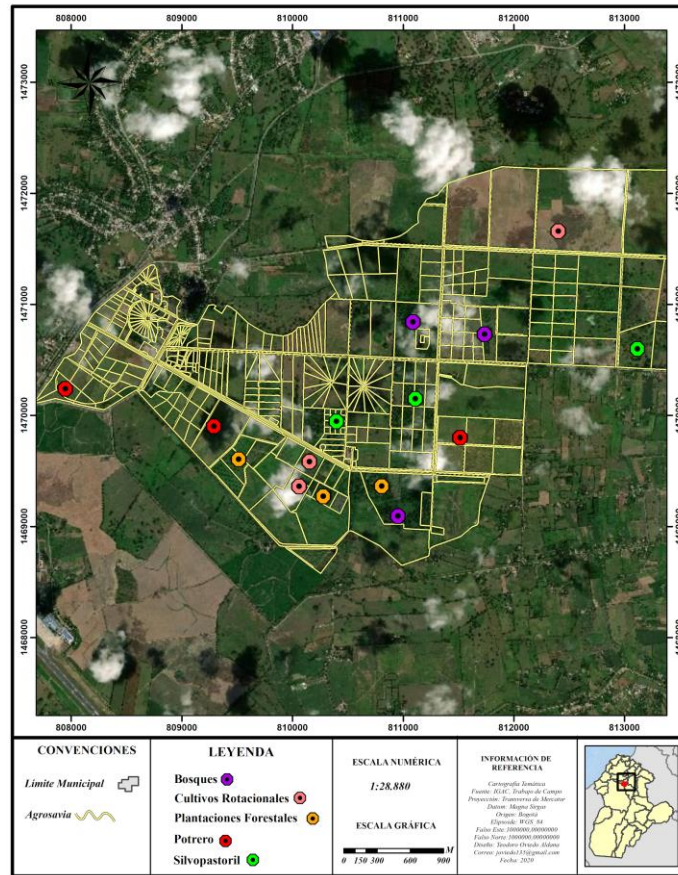


Figura 1: Localización geográfica de las coberturas del C.I. Turipaná de Agrosavia. Coberturas (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potreros de ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles)

## 2.2. Fase de campo

Para evaluar la importancia de los SPs para la diversidad de mariposas frugívoras en el C.I. Turipaná, entre octubre y noviembre de 2019, se seleccionaron tres áreas de ganadería manejadas bajo el esquema de SP y se compararon con cuatro de los usos del suelo de mayor área en Turipaná y que a su vez representan las coberturas típicas del paisaje rural cordobés. Las coberturas que se seleccionaron fueron PFs, CRs, PTs y BOs (Figura 1.). Al igual que los SPs, cada cobertura tuvo tres repeticiones. En cada repetición se instalaron cinco trampas Van Someren Rydon (Rydon, 1964) distanciadas 100 metros entre sí. La disposición de las trampas en el campo siguió un transecto lineal. En los casos en los que esto no fue posible, la disposición espacial de las trampas se ajustó de acuerdo al área, evitando siempre el borde, y respetando la distancia mínima entre trampas para disminuir la interferencia en las capturas.

Las trampas consistieron en un cilindro colgante de 50 cm de diámetro y 150 cm de longitud hecho con malla de mosquitero. En unos de los laterales del cilindro se ubicó un cierre con

un velcro para permitir la extracción de los especímenes capturados. En la parte inferior se ubicó una lámina de acrílico. Esta lámina presentaba un agujero en el centro donde se instalaba el plato con el cebo. El cebo consistió en una maceración de bananos maduros con cervezas. Esta preparación se hacía 48 horas previas a la instalación de las trampas en campo.

### 2.3. Recolecta de mariposas

Siempre que era posible, las mariposas se identificaban en campo y se liberaban nuevamente. Para evitar el recuento, los individuos liberados se marcaron previamente con puntos en las alas posteriores usando marcadores Sharpie® permanentes. En los casos en los que no fue posible la identificación en campo, se recolectaron entre tres a cinco individuos por especie. Las mariposas recolectadas se sacrificaron con la técnica del “pinching” o sujeción torácica (Montero-A, Moreno-P, & Gutiérrez-M, 2009), y se depositaron en sobres de papel debidamente rotulados.

La determinación taxonómica se realizó con la ayuda de la guía de campo de mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana (Valencia, Gil, & Constantino, 2005) y la página web Butterflies of América (Pelham, 2020).

### 2.4. Análisis de datos

Para establecer la eficiencia del muestreo para cada cobertura vegetal, se calculó la completitud del muestreo por el método de cobertura de la muestra (Crawley, 2007).

Para comparar la diversidad de especies en cada ambiente, se utilizó el método de diversidad verdadera propuestas por Lou Jost (Jost, 2006, 2007). La diversidad medida con números efectivos se expresó con la siguiente ecuación:

$${}^qD \equiv \left( \sum_{i=1}^s p_i^q \right)^{1/(1-q)}$$

Donde  ${}^qD$  es la diversidad verdadera,  $p_i$  es la abundancia relativa (abundancia proporcional) de la especie  $i$ , es decir, la abundancia de la especie  $i$  dividida entre la suma total de abundancias de las  $S$  especies ( $S$  es el número total de especies) que integran el ensamble. El exponente  $q$  es el orden de la diversidad y su valor determina qué tanto influyen las especies comunes o las especies raras en la medida de la diversidad. Los valores de números efectivos se calcularon con tres valores de  $q$  ( $q=0$ ,  $q=1$  y  $q=2$ ). La diversidad de orden cero ( $q=0$ ) es completamente insensible a las abundancias de las especies, cuyo valor equivale simplemente a la riqueza de especies. La diversidad de orden uno ( $q=1$ ) incluye

todas las especies con un peso exactamente proporcional a su abundancia en la comunidad (diversidad de Shannon). Y la diversidad de orden dos ( $q=2$ ) toman en cuenta las especies dominantes (índice de Simpson) del ensamble (M. Hill, 2007; Jost, 2006, 2007).

Para analizar la influencia de la variable (uso de suelo) sobre la riqueza y abundancia de todo el ensamble de mariposas frugívoras se utilizaron modelos lineales generalizados (GLM) (Crawley, 2007). Al tratarse de conteos, el GLM se modeló especificando la familia del error como Poisson. En los casos en los que hubo sobre-dispersión en los datos, se usó la familia quasipoisson.

Para establecer la similitud en composición entre los ambientes se realizó un análisis de ordenación no métrico multidimensional (NMDS) de las réplicas correspondientes a las cinco coberturas. Para el ordenamiento se empleó la distancia de Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957). Se utilizó el análisis de similitud (ANOSIM- (Clarke & Gorley, 2006)) para establecer si la agrupación de las réplicas mostradas en el NMDS en términos de abundancia y composición de especies fue estadísticamente significativa. Finalmente, para determinar la contribución que las especies individualmente hicieron a las diferencias en la estructura de la comunidad entre las coberturas se empleó un análisis SIMPER (Primer v.6. (Clarke & Gorley, 2006)).

### 3. RESULTADOS

#### General

Se recolectaron 895 individuos pertenecientes a cuatro subfamilias, ocho tribus, doce géneros y 15 especies. Todas las especies pertenecieron a la familia Nymphalidae. La subfamilia más abundante fue Satyrinae con 713 individuos correspondientes a cerca del 80% de la abundancia total. Las tribus con mayor abundancia fueron Satyrini y Ageroniini con 668 (74.63%) y 112 (12.51%) individuos respectivamente. Los géneros con mayor número de individuos fueron *Taygetis* con 538 (60.11%) y *Hamadryas* con 112 (12.51%), mientras que los géneros con mayor riqueza fueron *Hamadryas* e *Historis* con dos especies cada uno. La especie dominante en el C.I. Turipaná fue *Taygetis laches* con una abundancia de 596 (66.59%) individuos, seguida de *Nica flavilla* con 104 (11.62%) y *Hamadryas feronia* con 103 (11.50%) individuos. *Taygetis laches* fue la especie más abundante en todas las coberturas (en SPs se registró el mayor número de individuos de esta especie) excepto en PTs donde la especie más abundante fue *Hamadryas feronia*. En los SPs *Hamadryas feronia* fue la segunda especie más abundante.

## Comparación de la abundancia y diversidad por cobertura vegetal

El análisis de la completitud del muestreo reveló que en este estudio se registró entre el 66% y 98% del ensamble de mariposas frugívoras para cada cobertura vegetal (Tabla 1). El análisis de diversidad alfa sugiere que no es posible establecer diferencias en diversidad entre las coberturas. El entrecruzamiento entre los perfiles impidió ordenar las coberturas de acuerdo con su diversidad. Sin embargo, SPs y BOs fueron las coberturas de mayor riqueza numérica de especies, pero también las coberturas con ensambles de mayor inequidad (Figura 2). No hubo diferencias en la abundancia ni en la riqueza de especies entre los SPs y el resto de las coberturas vegetales (Figura 3). Cuatro de las quince especies capturadas fueron compartidas por todos los usos de suelo, cinco especies fueron compartidas por los usos de suelo sin árboles (PTs y CRs), una especie fue compartida por el grupo de usos arbolados (SPs, Pf, BOs) y PTs, una especie fue compartida por el grupo de usos arbolados y los CRs, dos especies fueron exclusivas del grupo de usos arbolados, una especie fue exclusiva de los PTs y una especie fue exclusiva de los CRs.

El análisis de ordenación NMDS (Stress=0.08) reveló la formación de tres grupos, el primer grupo integrado por las coberturas con árboles BO, SP y PF, el segundo y tercer grupo formado únicamente por una cobertura, CR y PT respectivamente (Figura 4). El análisis de similitud ANOSIM validó estadísticamente los grupos formados ( $R=0.3141$ ,  $p\text{-valor}=0.008$ ). Las coberturas con árboles se diferenciaron de CRs y PTs por registrar mayor abundancia de las especies *Taygetis laches*, *Hermeuptychia hermes* y *Hamadryas feronia*. Por su parte, el grupo PT se diferenció de la cobertura CR por presentar menor abundancia de *Taygetis laches*, y no registrar individuos de *Nica flavilla* e *Historis odius* (Tabla 2).



Tabla 1. Listado de mariposas frugívoras recolectadas en cinco coberturas del C.I Turipaná de Agrosavia. Ambientes (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potreros De ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles); S.flia=Subfamilia.

<b>Taxón</b>	<b>BO</b>	<b>CR</b>	<b>PF</b>	<b>PT</b>	<b>SP</b>	<b>Total</b>
<b>S. fliaSatyrinae</b>						
<b>Tribu Satyrini</b>						
<i>Taygetislaches</i>	83	47	205		261	596
<i>Hermeuptychiahermes</i>	9	3	24	1	37	74
<i>Satyrinaesp</i>			2		2	4
<b>Tribu Brassolini</b>						
<i>Opsiphanescaassina</i>	14	9	13	2	2	40
<b>S. fliaNymphalinae</b>						
<b>Tribu Nymphalini</b>						
<i>Coloburadirce</i>	3		1			4
<b>Tribu Coeini</b>						
<i>Historisodius</i>		3			1	4
<i>Historisacheronta</i>				1		1
<b>Tribu Victorinini</b>						
<i>Siproetastelenes</i>	1		1	1	1	4
<b>S. fliaBiblidinae</b>						
<b>Tribu Ageroniini</b>						
<i>Hamadryasferonia</i>	13	11	17	6	56	103
<i>Hamadryasamphinome</i>	3		4		2	9
<b>Tribu Epiphelini</b>						
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	2		5		1	8
<i>Nica flavilla</i>	11	15			8	34
<b>S.fliaCharaxinae</b>						
<b>Tribu Anaeini</b>						
<i>Hypnacytemnestra</i>	1	3		1	2	7
<i>Consulfabius</i>	1	3	1		1	6
<i>Sideronegalanthis</i>		1				1
Total abundancia	141	95	273	12	374	895
Coberturas de la muestra	0.97	0.98	0.98	0.66	0.98	

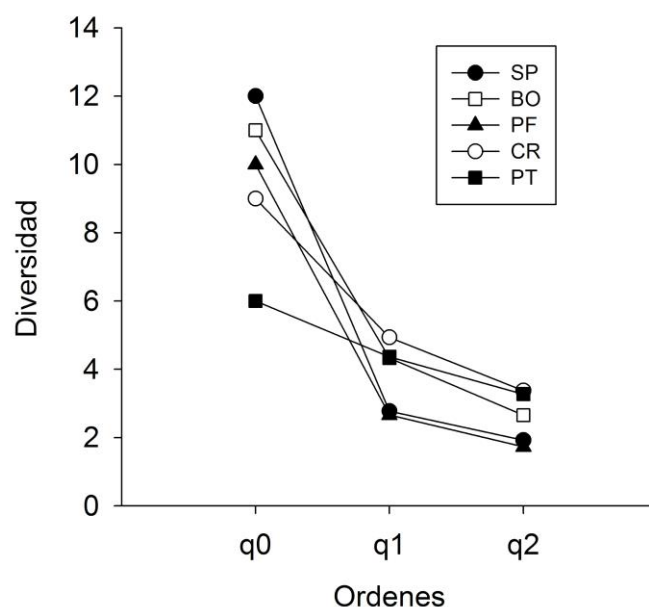


Figura 2. Diversidad. Perfiles de diversidad de trampas VSR de mariposas frugívoras en cinco coberturas del C.I Turipaná de Agrosavia. (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potreros de ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles)

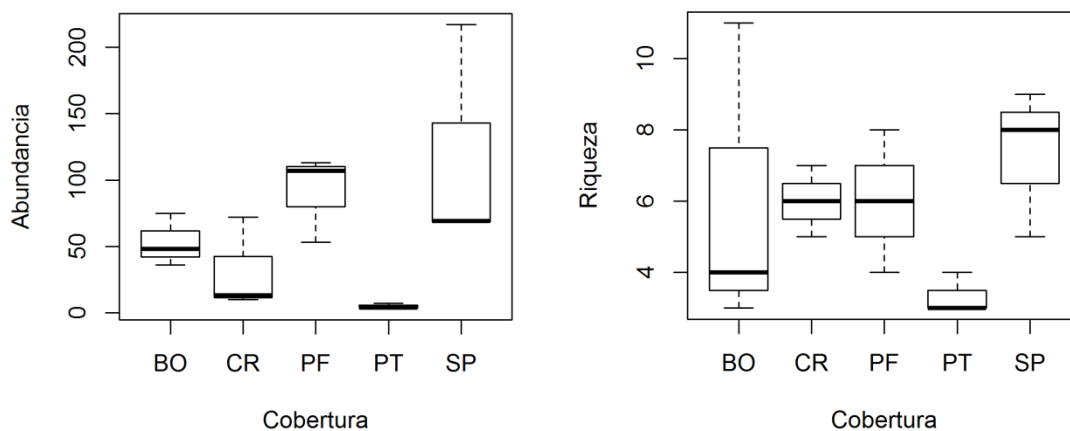


Figura 3. Comparación de la abundancia y riqueza de especies de mariposa frugívoras en cinco coberturas del C.I Turipaná de Agrosavia. Ambientes (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potreros de ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles)

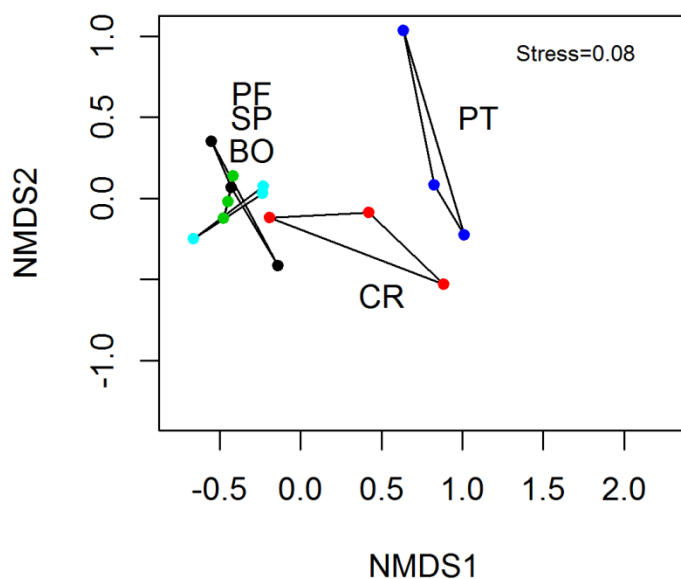


Figura 5. Escalamiento no métrico multidimensional (NMDS) con distancia de Bray-Curtis de trampas VSR de mariposas frugívoras en cinco coberturas del C.I Turipaná de Agrosavia. Ambientes (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potreros de ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles)

#### 4. DISCUSIÓN

En este estudio se registraron 15 especies, lo que representa el 35.71% de especies de mariposas frugívoras inventariadas para el departamento de Córdoba (Florez, Ayazo, Murillo, & Linares, 2016). Las especies más abundantes de este estudio fueron *Taygetis laches*, *Nica flavilla* y *Hamadryas feronia*, estas especies se caracterizan por frecuentar áreas abiertas, áreas alteradas, zonas de transición (borde), bosques secundarios, donde suelen volar a la altura del estrato herbáceo y rasante (GBIF.Org, 2018; González-Valdivia et al., 2016). El resultado anterior indica que el ensamble de mariposas frugívoras del C.I. Turipaná es típico de un paisaje transformado del bosque seco de la región Caribe.

Aunque se esperaba que los sistemas silvopastoriles presentaran mayor diversidad que los usos de menor complejidad como los pastizales y los cultivos rotacionales, el análisis de diversidad reveló que no hubo diferencias estadísticas entre los usos de suelo estudiados. Lo anterior pudo deberse a la alta variación observada entre las repeticiones dentro de cada uso (Figura 3).

A pesar de no encontrarse diferencias entre los usos del suelo al analizar la diversidad alfa, el análisis de escalamiento no métrico multidimensional (NMDS) reveló diferencias en la estructura de los ensambles de mariposas frugívoras; los sistemas silvopastoriles y los demás

usos del suelo que incluyeron árboles exhibieron ensambles distintos de los usos sin estrato arbóreo. Hill, et al. (2001) y (Schulze et al., 2004) Schulze, et al. (2004), encontraron que el ensamble de las mariposas era diferente en las comunidades de bosque natural, pastizales y demás áreas abiertas, pero similar en bosques y en vegetación secundaria (matorrales y rastrojos), lo que coincide con nuestro trabajo. Las diferencias en los ensambles entre los usos con y sin árboles se debió principalmente a que en los usos de suelo arbolados aumentó la abundancia e importancia relativa de *Taygetis laches* y *Hermeuptychia hermes*. *Hamadryas feronia*, aunque fue más abundante en los usos de suelo que incluyeron árboles, su importancia relativa en estos usos fue menor que en los ambientes sin árboles. *Taygetis laches* es una especie que se ha reportado en hábitats con arbolado denso o poco intervenidos y en vegetación secundaria joven o madura (González-Valdivia et al., 2016; Orozco, Muriel, & Palacio, 2009). Por su parte, *Hermeuptychia hermes* es característica de áreas alteradas o con poca densidad arbórea, y suele transitar en bordes de bosque primario y bosque secundario (González-Valdivia et al., 2016; Orozco et al., 2009). Aunque esta especie se encuentra en el gremio de los acimofagos y sus plantas hospederas son típicas de pastizales, en estado adulto es una mariposa frugívora (Orozco et al., 2009; Pérez, 2008), hecho que puede explicar su alta abundancia en los sitios arbolados. Por su parte, *Hamadryas feronia* es considerada una especie de hábitats alterados (González-Valdivia et al., 2016) la coloración del género *Hamadryas* está relacionado con la vegetación secundaria madura, en particular con potreros; a su vez este género por las características donde se encuentran permiten detectar efectos de mayor alteración en los ecosistemas (González-Valdivia et al., 2016).

Las coberturas arboladas en paisajes agropecuarios representan áreas con características ambientales benignas para muchas especies, por ejemplo son sitios con mayor humedad, menor temperatura y vientos más suaves, variables que son importantes para determinar la abundancia local de mariposas (Stohlgren & Bachand, 1997; Whittaker, 1952). Para el caso particular de este estudio, las coberturas arboladas podrían estar brindando a *Taygetis laches* y *Hermeuptychia hermes* y a otras especies, mejores condiciones de hábitat, sitios de percha, alimentación y reproducción (Hernández et al., 2003). Sin embargo, no se debe desconocer que aunque las áreas arboladas cambian las condiciones ambientales de un paisaje agropecuario, siguen siendo áreas perturbadas que permiten la entrada de especies tolerantes a ambientes abiertos como en el caso de *Hamadryas feronia*. Todas las especies en este paisaje son especies de áreas perturbadas, sin embargo, las coberturas arboladas modifican el ensamble de mariposas favoreciendo la abundancia de unas especies que podrían redundar en un aumento de los servicios ecosistémicos en paisajes agropecuarios. Las mariposas frugívoras son alimento para otros grupos como las aves, que al mantenerse en paisajes agropecuarios, contribuirían con el servicio de dispersión de semillas, polinización y control de poblaciones de artrópodos plagas. La estructura del ensamble de mariposas frugívoras del C.I. Turipaná de Agrosavia está influenciada por el paisaje; éste es un paisaje cuyo ensamble de fauna de mariposas está homogenizado, donde encontramos las mismas especies en todos los usos de suelo, pero con distintas abundancias, siendo beneficiosos para el ensamble de mariposas frugívoras los lugares con vegetación arbórea.

## 5. CONCLUSIÓN

Los sistemas silvopastoriles al igual que los otros usos de suelo con árboles en el C.I. Turipaná, modifican el ensamble de mariposas frugívoras favoreciendo la abundancia de algunas especies que, aunque son de ambientes transformados, aumentan su abundancia en áreas con árboles y podrían estar prestando servicios ecosistémicos que redundan en la sostenibilidad de los sistemas productivos. En términos generales las implicaciones de estos resultados nos revelan la importancia del estrato arbóreo para lograr mantener el ensamble de mariposas frugívoras en paisajes agropecuarios.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue realizada bajo el marco del proyecto “Caracterización de indicadores de biodiversidad de la zona del Centro de Investigación Turipaná de AGROSAVIA como insumo para la declaratoria de un área protegida” del C.I Turipaná en conjunto con el grupo de investigación BIODIVERSIDAD de la Universidad de Córdoba. Agradezco al profesor Roger Ayazo, por su entrega y acompañamiento en este estudio, al profesor Jose Vergara, Antoni Tuberquia y Coraima Martinez por su colaboración en campo y a Vicky Florez por su apoyo en conocimientos y emocional.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beer, J., Celia, H., Muhammad, I., Harmand, J., Somarriba, E., & Jiménez, F. (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería En Las Américas*, 10(June 2014), 80–87.
- Bray, J. R., & Curtis, J. T. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monograph*, 27, 325–349.
- Casasola, F., Ibrahim, M., Sepúlveda, C., Ríos, N., & Tobar, D. (2009). Implementación de sistemas silvopastoriles y el pago de servicios ambientales en Esparza, Costa Rica: una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas, 169–204.
- Chacón-L, M., & Harvey, C. A. (2008). Contribuciones de las cercas vivas a la estructura y la conectividad de un paisaje fragmentado en Río Frío, Costa Rica, 225-250.
- Clarke, K., & Gorley, R. (2006). PRIMER V6: User manual tutorial. *Primer-E Ltd. Copyright 2006 PRIMER-E Ltd.*
- Crawley, M. J. (2007). Estadísticas: una introducción que usa R y computación. Estadística:Una introducción al análisis de datos con S-Plus. *John Wiley & Sons, Ltd*, (ISBN: 9780470510247).
- Daily, G. C., & Ehrlich, P. R. (1996). Nocturnality and species survival. *Proceedings of the*

*National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(21), 11709–11712.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.93.21.11709>

Devendra, C., & Ibrahim, M. (2004). Silvopastoral systems as a strategic for diversification and productivity enhancement from Livestock in the tropics, 10–24.

FAO. (2011). *Situación de los bosques del mundo*. Fao. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i2000s/i2000s.pdf>

Florez, V., Ayazo, R., Murillo, L., & Linares, J. (2016). Efecto de borde en mariposas frugívoras (Nymphalidae) en fragmentos de bosque seco, Norte de Colombia, 26.

GBIF.Org. (2018). GBIF: Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad. Retrieved from <https://www.gbif.org/es/species/5129496>

González-Valdivia, N. A., Pozo, C., Ochoa-Gaona, S., Ferguson, B. G., Cambranis, E., Lara, O., ... Kampichler, C. (2016). Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un ecosistema agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2), 451–464.  
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.003>

Harvey. (2006). *Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de servicios*. *Potencialidades de los Sistemas Silvopastoriles para la Generación de Servicios Ambientales*. Retrieved from <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51746.pdf#page=28>

Harvey, C. A., Guindon, C. F., Harber, W. A., Hamilton, D., & Murray, K. G. (2008). Importancia de los fragmentos de bosque, los árboles dispersos y las cortinas rompevientos para la biodiversidad local y regional de Monteverde, Costa Rica, 289–326.

Hernández, B., Maes, J. M., Harvey, C. a, Vélchez, S., Medina, a, & Sánchez, D. (2003). Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua. *Agroforestería En Las Américas*, 10(39–40), 93–102.

Hill, J., Hamer, K., Tangah, J., & Dawood, M. (2001). Ecology of tropical butterflies in rainforest gaps. *Oecologia*, 128(2), 294–302. <https://doi.org/10.1007/s004420100651>

Hill, M. (2007). Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54(2), 427–432.

Ibrahim, M., & Mora, J. (2006). *Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de servicios ambientales*.

IDEAM. (2018). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*.

- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Copyright OIKOS* 2006, 2, 13.
- Jost, L. (2007). Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Ecological Society of America*, 88(10), 2427–2439.
- Kaimowitz, D., & Angelsen, A. (2001). Will livestock intensification help save Latin America's tropical forests? *Journal of Sustainable Forestry*, 27(1–2), 6–24. <https://doi.org/10.1080/10549810802225168>
- Kallenbach, R. L., Kerley, M. S., & Bishop-Hurley, G. J. (2006). Cumulative forage production, forage quality and livestock performance from an annual ryegrass and cereal rye mixture in a Pine Walnut Silvopasture. *Agroforestry Systems*, 66(1), 43–53. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-6640-6>
- Montero-A, F., Moreno-P, M., & Gutiérrez-M, L. (2009). Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) Associated With Dry Tropical Forest Fragments in the Department of Atlántico, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 13(2), 157–173.
- Orozco, S., Muriel, S. B., & Palacio, J. (2009). Diversidad De Lepidópteros Diurnos En Un Área De Bosque Seco Tropical Del Occidente Antioqueño Diversity of Diurnal Lepidoptera in an Area of Tropical Dry Forest From West of Antioquia. *Actualidades Biológicas*, 31(90), 31–41.
- Pelham. (2020). Butterflies of America. Retrieved from <https://www.butterfliesofamerica.com/>
- Pérez, O. (2008). *Evaluación de la biodiversidad de mariposas diurnas presentes en sistemas agroforestales modernos con café en el Corredor Biológico Volcánica Central-Talamanca, Costa Rica*.
- Rydon, A. (1964). Especially for field collectors: Notes on the use of butterfly traps in East Africa. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 18, 51–58.
- Schulze, C. H., Waltert, M., Kessler, P. J., Pitopang, R., Shahabuddin, & Veddeler, D. Mühlenberg, M. SteffanDewenter, I. Gradstein, S.R. Tscharntke, T. (2004). Biodiversity indicator taxa of tropical land-use systems: Comparing plants, birds and insects. *Ecological Application*, 14(5), 1321–1333.
- Stohlgren, & Bachand. (1997). Lodgepole pine (*Pinus contorta*) ecotones in Rocky Mountain National Park, Colorado, USA. *Ecology*, 78, 623–641. <https://doi.org/10.1023/A>
- Tobar, D., Ibrahim, M., Villanueva, C., & Casasola, F. (2006). Diversidad de mariposas diurnas en un paisaje agropecuario en la región del Pacífico Central, Costa Rica, 25–35.
- Valencia, C., Gil, Z., & Constantino, L. (2005). *Mariposas diurnas de la zona central*

*cafetera colombiana: Guía de Campo.*

Whittaker, R. H. (1952). A Study of Summer Foliage Insect Communities in the Great Smoky Mountains.



## ANEXOS

Tabla 2. Disimilitud (distancia Bray-Curtis) pareada entre grupos de ambientes (BO=Bosque; CR=Cultivos rotacionales; PF=Plantaciones forestales; PT=Potrerosde ganadería tradicional; SP= Sistemas silvopastoriles) respecto a la composición de especies de mariposas frugívoras en cinco coberturas del C.I Turipaná de Agrosavia, Córdoba- noroccidente de Colombia. Abreviaciones (Disim=disimilaridad; Desv=desviación estándar; Abund=abundancia).

Comparación/Especies	Disim.media	Desv.Estándar	Relación	Abund. Media		% Acumulado
<b>BO-CR</b>				BO	CR	
<i>Taygetislaches</i>	0.17116	0.13281	1.2888	5.3871	2.7884	0.2849
<i>Opsiphanescassina</i>	0.06682	0.02479	2.6956	1.2019	1.5486	0.3962
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.06339	0.05369	1.1806	1.6867	0.5774	0.5017
<i>Nica flavilla</i>	0.05697	0.04465	1.2759	1.5202	1.7321	0.5965
<i>Hamadryasferonia</i>	0.05162	0.04001	1.2902	1.7593	1.8834	0.6825
<i>Historisodius</i>	0.04200	0.01193	3.5209	0.0000	1.0000	0.7524
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.03031	0.03839	0.7896	0.3333	0.5774	0.8028
<i>Consulfabius</i>	0.02995	0.03029	0.9887	0.3333	0.8047	0.8527
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.02503	0.02018	1.2403	0.6667	0.0000	0.8944
<i>Coloburadirce</i>	0.01846	0.02812	0.6566	0.5774	0.0000	0.9251
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.01846	0.02812	0.6566	0.5774	0.0000	0.9558
<i>Sideronegalanthis</i>	0.01588	0.02453	0.6473	0.0000	0.3333	0.9823
<i>Siproetastelenes</i>	0.01066	0.01623	0.6566	0.3333	0.0000	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Satyrinaesp</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<b>BO-PF</b>				BO	PF	
<i>Taygetis laches</i>	0.093290	0.04807	1.9407	5.3871	8.1553	0.2462
<i>Opsiphanescassina</i>	0.052902	0.04049	1.3066	1.2019	1.6984	0.3858
<i>Nica flavilla</i>	0.045994	0.03579	1.2851	1.5202	0.0000	0.5071
<i>Hamadryasferonia</i>	0.036267	0.03865	0.9384	1.7593	2.3651	0.6028
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.034965	0.02532	1.3808	1.6867	2.8247	0.6951
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.024593	0.02310	1.0647	0.6667	1.0000	0.7600
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.024450	0.02805	0.8718	0.5774	0.6667	0.8245
<i>Coloburadirce</i>	0.019505	0.02053	0.9500	0.5774	0.3333	0.8760
<i>Satyrinaesp</i>	0.012934	0.01962	0.6594	0.0000	0.4714	0.9101
<i>Consulfabius</i>	0.012701	0.01516	0.8377	0.3333	0.3333	0.9436
<i>Siproetastelenes</i>	0.012701	0.01516	0.8377	0.3333	0.3333	0.9771
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.008675	0.01315	0.6597	0.3333	0.0000	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Historisodius</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

<b>BO-PT</b>				<b>BO</b>	<b>PT</b>	
<i>Taygetis laches</i>	0.31006	0.15982	1.9400	5.3871	0.3333	0.3879
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.08587	0.07266	1.1819	1.6867	0.3333	0.4954
<i>Nica flavilla</i>	0.08207	0.06218	1.3200	1.5202	0.0000	0.5980
<i>Opsiphanescassina</i>	0.08061	0.02074	3.8873	1.2019	1.0000	0.6989
<i>Hamadryasferonia</i>	0.08025	0.05839	1.3744	1.7593	1.1381	0.7993
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.03360	0.02663	1.2619	0.6667	0.0000	0.8413
<i>Siproetastelenes</i>	0.02481	0.03175	0.7814	0.3333	0.3333	0.8724
<i>Coloburadirce</i>	0.02353	0.03533	0.6661	0.5774	0.0000	0.9018
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.02353	0.03533	0.6661	0.5774	0.0000	0.9313
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.02316	0.02862	0.8092	0.3333	0.3333	0.9602
<i>Historisacheronta</i>	0.01820	0.02833	0.6423	0.0000	0.3333	0.9830
<i>Consulfabius</i>	0.01358	0.02040	0.6661	0.3333	0.0000	1.0000
<i>Historisodius</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Satyrinaesp</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

<b>BO-SP</b>				<b>BO</b>	<b>SP</b>	
<i>Taygetislaches</i>	0.09825	0.05266	1.8658	5.3871	8.8023	0.2397
<i>Hamadryasferonia</i>	0.06796	0.05296	1.2833	1.7593	3.5005	0.4055
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.04681	0.03381	1.3844	1.6867	3.0082	0.5197
<i>Opsiphanescassina</i>	0.04111	0.02810	1.4628	1.2019	0.6667	0.6200
<i>Nica flavilla</i>	0.03503	0.01619	2.1633	1.5202	1.4832	0.7054
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.01888	0.02176	0.8678	0.5774	0.4714	0.7515
<i>Satyrinaesp</i>	0.01839	0.01495	1.2305	0.0000	0.6667	0.7964
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.01801	0.02151	0.8372	0.3333	0.4714	0.8403
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.01698	0.01657	1.0245	0.6667	0.3333	0.8817
<i>Coloburadirce</i>	0.01450	0.02223	0.6524	0.5774	0.0000	0.9171
<i>Consulfabius</i>	0.01147	0.01372	0.8361	0.3333	0.3333	0.9451
<i>Siproetastelenes</i>	0.01147	0.01372	0.8361	0.3333	0.3333	0.9731
<i>Historisodius</i>	0.01103	0.01681	0.6564	0.0000	0.3333	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

<b>CR-PF</b>				<b>CR</b>	<b>PF</b>	
<i>Taygetis laches</i>	0.20319	0.123478	1.6455	2.7884	8.1553	0.3395
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.08606	0.047640	1.8065	0.5774	2.8247	0.4834
<i>Nica flavilla</i>	0.05501	0.044214	1.2442	1.7321	0.0000	0.5753
<i>Opsiphanescassina</i>	0.04521	0.026617	1.6984	1.5486	1.6984	0.6508
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.03691	0.030322	1.2174	0.0000	1.0000	0.7125
<i>Historisodius</i>	0.03590	0.009166	3.9165	1.0000	0.0000	0.7725
<i>Consulfabius</i>	0.02542	0.025008	1.0166	0.8047	0.3333	0.8150

<i>Hypnacytemnestra</i>	0.02316	0.035636	0.6499	0.5774	0.0000	0.8537
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.02008	0.030544	0.6576	0.0000	0.6667	0.8873
<i>Hamadryasferonia</i>	0.01878	0.014048	1.3368	1.8834	2.3651	0.9187
<i>Satyrinaesp</i>	0.01420	0.021598	0.6576	0.0000	0.4714	0.9424
<i>Sideronegalanthis</i>	0.01337	0.020574	0.6499	0.3333	0.0000	0.9647
<i>Coloburadirce</i>	0.01106	0.016858	0.6560	0.0000	0.3333	0.9832
<i>Siproetastelenes</i>	0.01004	0.015272	0.6576	0.0000	0.3333	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.00000	0.000000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

#### CR-PT

				CR	PT	
<i>Taygetislaches</i>	0.14480	0.11635	1.2446	2.7884	0.3333	0.2250
<i>Nica flavilla</i>	0.10236	0.07716	1.3265	1.7321	0.0000	0.3840
<i>Historisodius</i>	0.07360	0.02221	3.3133	1.0000	0.0000	0.4984
<i>Hamadryasferonia</i>	0.06688	0.06957	0.9614	1.8834	1.1381	0.6023
<i>Consulfabius</i>	0.05669	0.05518	1.0273	0.8047	0.0000	0.6904
<i>Hypnacytemnestra</i>	0.05572	0.06641	0.8390	0.5774	0.3333	0.7770
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.04100	0.04234	0.9684	0.5774	0.3333	0.8407
<i>Sideronegalanthis</i>	0.02949	0.04441	0.6640	0.3333	0.0000	0.8865
<i>Siproetastelenes</i>	0.02608	0.04145	0.6291	0.0000	0.3333	0.9270
<i>Opsiphanescassina</i>	0.02466	0.03703	0.6660	1.5486	1.0000	0.9653
<i>Historisacheronta</i>	0.02233	0.03512	0.6358	0.0000	0.3333	1.0000
<i>Coloburadirce</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Satyrinaesp</i>	0.00000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

#### CR-SP

				CR	SP	
<i>Taygetislaches</i>	0.208081	0.12674	1.6418	2.7884	8.8023	0.3781
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.080003	0.04505	1.7757	0.5774	3.0082	0.5235
<i>Hamadryasferonia</i>	0.061228	0.04646	1.3178	1.8834	3.5005	0.6348
<i>Nica flavilla</i>	0.044887	0.02145	2.0925	1.7321	1.4832	0.7163
<i>Hypnacytemnestra</i>	0.026602	0.03103	0.8573	0.5774	0.4714	0.7647
<i>Consulfabius</i>	0.024743	0.02524	0.9803	0.8047	0.3333	0.8096
<i>Opsiphanescassina</i>	0.022573	0.02355	0.9584	1.5486	0.6667	0.8506
<i>Historisodius</i>	0.022026	0.01902	1.1580	1.0000	0.3333	0.8907
<i>Satyrinaesp</i>	0.020304	0.01678	1.2100	0.0000	0.6667	0.9276
<i>Sideronegalanthis</i>	0.012788	0.02001	0.6389	0.3333	0.0000	0.9508
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.011213	0.01697	0.6606	0.0000	0.4714	0.9712
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.007929	0.01200	0.6606	0.0000	0.3333	0.9856
<i>Siproetastelenes</i>	0.007929	0.01200	0.6606	0.0000	0.3333	1.0000
<i>Coloburadirce</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000

PF-PT				PF	PT	
<i>Taygetis laches</i>	0.35809	0.027371	1.30828	8.1553	0.3333	0.4671
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.11963	0.042273	2.8299	2.8247	0.3333	0.6232
<i>Opsiphanescassina</i>	0.06221	0.002719	2.28794	1.6984	1.0000	0.7043
<i>Hamadryasferonia</i>	0.05707	0.045769	1.2469	2.3651	1.1381	0.7788
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.04928	0.038365	1.2846	1.0000	0.0000	0.8430
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.02523	0.037877	0.6662	0.6667	0.0000	0.8760
<i>Siproetastelenes</i>	0.02048	0.025639	0.7986	0.3333	0.3333	0.9027
<i>Satyrinaesp</i>	0.01784	0.026783	0.6662	0.4714	0.0000	0.9259
<i>Historisacheronta</i>	0.01497	0.023183	0.6457	0.0000	0.3333	0.9455
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.01497	0.023183	0.6457	0.0000	0.3333	0.9650
<i>Coloburadirce</i>	0.01423	0.021362	0.6660	0.3333	0.0000	0.9835
<i>Consulfabius</i>	0.01262	0.018938	0.6662	0.3333	0.0000	1.0000
<i>Historisodius</i>	0.00000	0.000000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Nica flavilla</i>	0.00000	0.000000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.00000	0.000000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
PF-SP				PF	SP	
<i>Taygetis laches</i>	0.053423	0.02537	2.1054	8.1553	8.8023	0.1621
<i>Hamadryasferonia</i>	0.047080	0.03748	1.2561	2.3651	3.5005	0.3050
<i>Opsiphanescassina</i>	0.038073	0.01497	2.5434	1.6984	0.6667	0.4205
<i>Nica flavilla</i>	0.037189	0.01070	3.4750	0.0000	1.4832	0.5334
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.037128	0.02693	1.3785	2.8247	3.0082	0.6461
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.025323	0.02352	1.0765	1.0000	0.3333	0.7229
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.019740	0.02272	0.8688	0.6667	0.4714	0.7828
<i>Satyrinaesp</i>	0.018055	0.01443	1.2516	0.4714	0.6667	0.8376
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.013817	0.02101	0.6578	0.0000	0.4714	0.8795
<i>Consulfabius</i>	0.010652	0.01281	0.8312	0.3333	0.3333	0.9119
<i>Siproetastelenes</i>	0.010652	0.01281	0.8312	0.3333	0.3333	0.9442
<i>Historisodius</i>	0.009770	0.01485	0.6578	0.0000	0.3333	0.9738
<i>Coloburadirce</i>	0.008618	0.01322	0.6517	0.3333	0.0000	1.0000
<i>Historisacheronta</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
PT-SP				PT	SP	
<i>Taygetis laches</i>	0.362237	0.05447	6.6496	0.3333	8.8023	0.4746
<i>Hermeuptychiahermes</i>	0.099845	0.05187	1.9248	0.3333	3.0082	0.6054
<i>Hamadryasferonia</i>	0.097649	0.06561	1.4884	1.1381	3.5005	0.7333
<i>Nica flavilla</i>	0.059164	0.00917	6.4522	0.0000	1.4832	0.8108
<i>Hypnaclytemnestra</i>	0.027187	0.03109	0.8746	0.3333	0.4714	0.8464
<i>Satyrinaesp</i>	0.025912	0.02146	1.2072	0.0000	0.6667	0.8804
<i>Siproetastelenes</i>	0.018748	0.02448	0.7658	0.3333	0.3333	0.9049
<i>Historisodius</i>	0.016427	0.02467	0.6658	0.0000	0.3333	0.9264

<i>Historisacheronta</i>	0.014281	0.02252	0.6342	0.3333	0.0000	0.9452
<i>Hamadryasamphinome</i>	0.013413	0.02013	0.6664	0.0000	0.4714	0.9627
<i>Consulfabius</i>	0.009485	0.01423	0.6664	0.0000	0.3333	0.9751
<i>Opsiphanescassina</i>	0.009485	0.01423	0.6664	1.0000	0.6667	0.9876
<i>Pyrrhogyraotolais</i>	0.009485	0.01423	0.6664	0.0000	0.3333	1.0000
<i>Coloburadirce</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Sideronegalanthis</i>	0.000000	0.00000	NaN	0.0000	0.0000	1.0000